

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

PARIS

A1

DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 79 00009

(54) Procédé et dispositif pour le traitement de produits en vrac.

(51) Classification internationale. (Int. Cl 3) B 01 F 11/00; B 24 C 1/10.

(22) Date de dépôt ..... 2 janvier 1979, à 14 h 13 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 31 du 1-8-1980.

(71) Déposant : Société anonyme dite : FONDETEC, résidant en France.

(72) Invention de : Hervé Jean-Marie Quintin et Yves Noël.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Casanova et Akerman.

La présente invention concerne un procédé de traitement de produits en vrac, qui est applicable aussi bien au brassage de matières en vrac, par exemple à l'état pulvérulent, qu'au traitement superficiel de pièces, moulées, forgées ou usinées, par grenaillage, pour en améliorer le fini.

Le procédé de brassage d'un produit pulvérulent selon la présente invention est caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à déposer le produit pulvérulent sur une surface de traitement, inclinée sur l'horizontale dans une première direction, et de préférence concave vers le haut, et à transmettre au produit pulvérulent des vibrations ayant au moins une composante dans ladite première direction, de manière que les grains du produit pulvérulent s'élèvent le long de la surface inclinée, puis retombent vers sa partie inférieure, et s'élèvent à nouveau, en décrivant des cycles fermés ou presque fermés.

Ce procédé de brassage d'un produit pulvérulent selon la présente invention permet un brassage énergique, et par exemple une parfaite homogénéisation d'un mélange de plusieurs constituants en poudre ou en grains.

Jusqu'à présent, le traitement superficiel de pièces, moulées, forgées ou usinées, par grenaillage, avait lieu en plaçant les pièces à traiter soit sur un transporteur, par exemple dans une anse montante formée par le transporteur, soit dans une cuve tournante, ce qui nécessitait dans les deux cas des moyens mécaniques importants.

Le procédé selon l'invention, pour traiter superficiellement des pièces, moulées, forgées ou usinées, par grenaillage, permet d'obtenir une grande efficacité de traitement, en utilisant des moyens mécaniques simples et peu coûteux ; il est caractérisé en ce que l'on fait progresser les pièces à traiter sur une surface de traitement soumises à des vibrations de direction appropriée, et que l'on soumet lesdites pièces à des jets de grenaille au fur et à mesure de leur progression sur la surface de traitement.

Dans un mode d'exécution préféré de procédé de traitement par grenaillage selon la présente invention, la surface de traitement est inclinée sur l'horizontale dans une première direction, et de préférence concave vers le

haut, et les vibrations auxquelles elle est soumise ont au moins une composante dans ladite première direction, de manière que les pièces s'élèvent le long de la surface inclinée, puis retombent vers sa partie inférieure, et s'élèvent à nouveau, en décrivant des cycles fermés ou presque fermés.

L'efficacité des procédés de traitement selon la présente invention peut être encore accrue soit en disposant la surface de traitement de telle façon qu'elle soit légèrement inclinée sur l'horizontale dans une seconde direction, de préférence perpendiculaire à la première direction, soit en prévoyant que les vibrations transmises aux produits en vrac ont une composante de faible amplitude dans une seconde direction, de préférence perpendiculaire à la première direction ; dans les deux cas, les produits en vrac progressent lentement sur la surface de traitement dans ladite seconde direction, par exemple depuis une zone d'entrée jusqu'à une zone de sortie, tout en décrivant des cycles presque fermés dans la première direction. Ces deux modes d'exécution particuliers du procédé de traitement selon la présente invention, suivant lesquels les produits en vrac parcourent des trajets sensiblement hélicoïdaux, sont particulièrement avantageux dans la mesure où ils permettent des traitements de longue durée, et par suite très efficaces, susceptibles d'être mis en oeuvre de façon continue, les produits en vrac étant amenés pour cela de façon continue dans la zone d'entrée, les produits traités sortant de même de la zone de sortie.

La présente invention concerne également un dispositif pour mettre en oeuvre les procédés de traitement précédemment définis. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte essentiellement une enveloppe rigide, qui est supportée élastiquement, et dont la partie inférieure présente au moins une surface de traitement inclinée sur l'horizontale dans une première direction, ainsi qu'un vibreur accouplé à la partie inférieure de ladite enveloppe de manière à lui communiquer des vibrations ayant au moins une composante dans ladite première direction.

Dans une forme de réalisation préférée du dispositif selon la présente invention, l'enveloppe est en forme de cylindre

à génératrices au moins approximativement horizontales, par exemple en forme de cylindre à section droite elliptique ou circulaire. Les génératrices de l'enveloppe cylindrique peuvent être légèrement inclinées sur l'horizontale, une entrée des produits à traiter étant aménagée près de l'extrémité la plus haute de ladite enveloppe, et une sortie, près de son autre extrémité. Les produits progressent ainsi lentement, sur le fond de l'enveloppe cylindrique, depuis son entrée, supérieure, vers sa sortie, inférieure, en parcourant des trajets sensiblement hélicoïdaux, de grande longueur, ce qui assure un traitement extrêmement efficace desdits produits.

Suivant une autre caractéristique du dispositif selon la présente invention, des chicanes hélicoïdales sont fixées à l'intérieur de l'enveloppe, sur sa partie inférieure, pour guider les produits traités suivant des trajets sensiblement hélicoïdaux. Cette disposition accroît encore l'efficacité du traitement réalisé par le dispositif selon la présente invention, en garantissant un meilleur guidage et des retournements plus fréquents des pièces en cours de traitement.

Enfin, dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse du dispositif selon la présente invention, la partie inférieure de l'enveloppe comporte, de préférence sur toute sa surface, des orifices calibrés pour retenir dans l'enveloppe au moins les produits en cours de traitement, des moyens connus étant prévus pour évacuer tous les corps qui sortent de l'enveloppe à travers lesdits orifices ; de cette façon, les bavures détachées des pièces par le traitement ainsi que les diverses impuretés (grains de sable, calamine...etc) peuvent être recueillies à leur sortie des orifices mentionnés.

A titre d'exemples, on a décrit ci-dessous et illustré schématiquement au dessin annexé deux formes de réalisation d'un dispositif pour mettre en oeuvre les procédés selon la présente invention.

La figure 1 représente schématiquement, en coupe par un plan axial vertical, un dispositif selon la présente invention pour brasser des matières pulvérulentes en vrac.

La figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe, par un plan vertical, axial, d'un dispositif selon la présente invention pour traiter des pièces, moulées, forgées ou usinées, par grenaillage.

La figure 4 est une vue en coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 3.

Le dispositif selon la présente invention, destiné au brassage de matières pulvérulentes en vrac, qui est représenté schématiquement sur les figures 1 et 2, comporte essentiellement une enveloppe rigide 1, par exemple en forme de cylindre à section droite circulaire ; cette enveloppe, de grand volume intérieur, peut être réalisée par exemple en tôle, par les méthodes connues de la chaudronnerie. Cette enveloppe 1 est supportée élastiquement au-dessus du sol, de manière que son axe longitudinal A soit horizontal ; dans la forme de réalisation considérée, l'enveloppe 1 est supportée latéralement par quatre socles 2, par exemple en béton, sur lesquels quatre oreilles 3, solidaires de la paroi latérale externe de l'enveloppe cylindrique 1, reposent par l'intermédiaire de moyens élastiques 4, aménagés de manière à conférer à l'enveloppe 1 au moins deux degrés de liberté, par rapport aux socles 2, notamment dans la direction horizontale x (figure 2) et dans la direction verticale z, toutes deux perpendiculaires à son axe horizontal A. Il existe différentes formes de réalisation connues des moyens élastiques 4, qu'il n'est pas nécessaire de décrire en détail ; on peut utiliser des ressorts, hélicoïdaux ou à lames, des corps en matière élastique telle que du caoutchouc, des cylindres dont les pistons compriment des fluides élastiques, ou des combinaisons de ces moyens connus.

Si l'on désigne par a et b les extrémités du diamètre horizontal d'une section droite de l'enveloppe cylindrique 1 (figure 2), et par c et d les extrémités de son diamètre vertical, on désignera ultérieurement, ainsi que dans les revendications, par "partie inférieure" de l'enveloppe 1, celle dont les sections droites sont délimitées par les demi-cercles a - c - b, sa partie supérieure correspondant, pour les sections droites, au demi-cercle a - d - b. Selon la présente invention, un vibreur 5 est accouplé, par tous moyens appropriés, en 6, à la partie inférieure de l'enveloppe 1, à l'extérieur de celle-ci, par exemple vers le milieu de sa longueur comme visible sur la figure 1. Ce vibreur peut être d'une réalisation connue quelconque : purement mécanique (par exemple à balourd), électromécanique ou autres. Ce vibreur 5 est aménagé et disposé de manière à communiquer à la partie inférieure de l'enveloppe 1 des vibrations V, comportant, dans l'exemple de réalisation considéré, deux composantes :

une première composante,  $V_1$  (figure 2), dans un plan perpendiculaire à l'axe horizontal A de l'enveloppe 1, cette première composante étant, comme visible sur la figure 2, parallèle à une première direction  $D_1$ , qui, dans le plan de section droite de la figure 2, est tangente au contour circulaire de ladite section droite en un point e, situé sur l'arc de cercle c - b ; en d'autres termes, dans l'exemple illustré sur la figure 2, la première composante  $V_1$  de la vibration V s'étend dans une première direction,  $D_1$ , qui fait avec l'horizontale un angle  $\alpha$ . La seconde composante,  $V_2$  (figure 1) de la vibration V s'étend dans une deuxième direction, perpendiculaire à la première direction  $D_1$ , à savoir dans la direction de l'axe horizontal A de l'enveloppe 1 ; cette seconde composante  $V_2$  est cependant très inférieure à la composante  $V_1$ , du fait que la vibration V est inclinée sur le plan vertical correspondant d'un angle  $\beta$  valant seulement quelques degrés.

Le procédé de brassage d'une matière pulvérulente en vrac, selon la présente invention, est mis en oeuvre de la façon suivante à l'aide du dispositif illustré sur les figures 1 et 2 :

La matière pulvérulente est introduite, par exemple par un transporteur à bande, 7, à l'intérieur de l'enveloppe 1, à travers une ouverture d'entrée 1a, aménagée dans son extrémité droite (sur la figure 1) ; la matière pulvérulente tombe sur la partie inférieure de l'enveloppe cylindrique 1, en particulier au voisinage de sa génératrice inférieure (c sur la figure 2). Dans cette zone, qui correspond au fond de l'enveloppe cylindrique 1, la paroi de ladite enveloppe 1 est soumise en particulier à des vibrations dont la composante horizontale, d'amplitude sensiblement égale à  $\cos \alpha V_1$ , tend à faire s'élever les grains de matière pulvérulente le long de la surface inclinée, et incurvée vers le haut, qui correspond, sur la vue en coupe de la figure 2, au quart de cercle c - e - b. Au fur et à mesure que les grains de matière pulvérulente s'élèvent le long de cette surface incurvée de traitement, la composante de leur poids dans la direction de la tangente à la paroi cylindrique de l'enveloppe, augmente progressivement, jusqu'à devenir exactement égale à leur poids,



à l'extrémité supérieure (b) de la surface de traitement. C'est vers cette extrémité supérieure de la surface incurvée de traitement que les grains de matière pulvérulente, après avoir parcouru un premier trajet ascendant c - e - b, rebroussent chemin, c'est-à-dire retombent vers la partie inférieure (c) de l'enveloppe 1, en passant par dessus les grains de matière qui sont en train de s'élever suivant le trajet précédemment indiqué. En fait, par suite de la petite composante horizontale  $V_2$  de la vibration V, le trajet montant des grains de matière pulvérulente n'est pas situé exactement dans un plan de section droite tel que celui de la figure 2, mais il aboutit en un point de la génératrice horizontale passant par le point b, situé un peu en avant dudit point b dans le sens de la flèche F, parallèle à l'axe horizontal A de l'enveloppe 1, et définissant le sens de transport de la matière à travers l'enveloppe 1 ; on comprend que la matière pulvérulente décrit ainsi, dans la moitié inférieure droite (sur la figure 2) de l'enveloppe cylindrique 1, des cycles presque fermés, sensiblement hélicoïdaux, le nombre de ces cycles étant d'autant plus grand que la longueur axiale de l'enveloppe cylindrique 1 est plus grande, et que la composante axiale,  $V_2$ , de la vibration V est plus petite. Parvenue à l'extrémité gauche (sur la figure 1) de l'enveloppe 1, la matière pulvérulente, parfaitement brassée et homogénéisée, sort de ladite enveloppe, par une ouverture de sortie 1b, laquelle est aménagée dans la partie inférieure de cette extrémité gauche de ladite enveloppe 1.

A titre de variante, le vibreur 5 peut être aménagé et disposé de telle façon que la vibration V n'ait aucune composante parallèle à l'axe A de l'enveloppe 1 ( $V_2 = 0$ ) ; dans ce cas, l'avance de la matière pulvérulente depuis l'extrémité droite (sur la figure 1) jusqu'à l'extrémité gauche de l'enveloppe 1 est obtenue par gravité, en donnant à son axe longitudinal A une légère inclinaison sur l'horizontale, par exemple de quelques degrés, de manière que l'extrémité d'entrée (1a) de l'enveloppe 1 se trouve à un niveau un peu supérieur à son extrémité de sortie (1b).

Un pulvérisateur d'eau 8 peut être fixé à la paroi supérieure de l'enveloppe 1 lorsqu'il s'agit par exemple d'homogénéiser et d'humidifier du sable de moulage.

Le dispositif selon la présente invention, qui est illustré sur les figures 3 et 4, est essentiellement destiné au traitement superficiel de pièces, moulées, forgées ou usinées, par grenailage, pour en améliorer le fini. Sur les figures 3 et 4, on a utilisé les mêmes références que sur les figures 1 et 2, pour désigner des éléments homologues, qui ne seront donc pas décrits une seconde fois. On va seulement décrire les éléments de la réalisation des figures 3 et 4, qui la distinguent de celle des figures 1 et 2, précédemment décrite.

Des chicanes hélicoïdales 1c sont fixées à l'intérieur de l'enveloppe 1, sur sa partie inférieure (c - e - b sur la figure 4), pour guider les pièces en vrac suivant les trajets hélicoïdaux précédemment définis. Deux vibreurs 5 sont accouplés respectivement aux moitiés droite et gauche (figure 3) de la partie inférieure de l'enveloppe 1. Des turbines de grenailage, 9, par exemple au nombre de trois, sont montées à l'extérieur de la partie supérieure de l'enveloppe 1, de manière à injecter dans cette dernière, à travers des ouvertures correspondantes de sa paroi, des jets de grenaille J, dirigés vers la surface de traitement (c - e - b sur la figure 4). Selon la présente invention, les turbines de grenailage 9 sont supportées (par des moyens non représentés) de manière à être indépendantes mécaniquement de l'enveloppe 1, de façon que les vibrations de cette dernière ne leur soient pas transmises. A titre de variante, des tubes 10, traversant la paroi de la partie supérieure de l'enveloppe 1, permettraient d'y envoyer des jets d'air comprimé, entraînant de la grenaille, et également dirigés vers la surface de traitement (c - e - b). La grenaille peut être remplacée par exemple par de petites billes de verre, des coques ou des noyaux durs de fruits, concassés...etc. Enfin, la partie inférieure (a - c - b sur la figure 4) de l'enveloppe 1 comporte, de préférence sur toute sa surface, des orifices 11, calibrés pour retenir dans l'enveloppe seulement les pièces en cours de traitement ; les corps qui sortent de l'enveloppe 1 à travers les orifices 11 sont recueillis dans une sorte d'auge 12, puis évacués, par exemple par un transporteur à vis sans fin 13.

Le procédé selon la présente invention, pour le traitement superficiel de pièces, moulées ou usinées, par grenailage, pour améliorer leur fini, peut être mis en oeuvre à l'aide du dispositif des figures 3 et 4 de la façon suivante :

Les pièces moulées, forgées ou usinées, de forme quelconque, présentent par exemple des défauts superficiels, tels que bavures, grains de sable adhérents, taches d'oxyde, calamine...etc, dont il s'agit de les débarrasser. Les pièces à traiter sont

5 introduites en vrac, par tous moyens appropriés, par exemple par un transporteur à bande sans fin, à l'intérieur de l'enveloppe 1, par l'ouverture d'entrée 1a, aménagée dans son extrémité droite (figure 3). En raison des vibrations que les vibreurs 5 communiquent à la paroi de l'enveloppe 1, les pièces progressent

10 dans la partie inférieure de l'enveloppe 1, sur la surface de traitement c - e - b (figure 4), suivant des trajets hélicoïdaux, le long desquels elles sont guidées efficacement par les chicanes hélicoïdales 1c. Au cours de leur trajet hélicoïdal, les pièces traitées, de forme quelconque, subissent de nombreux

15 retournements et de nombreuses frictions, entre elles, ainsi éventuellement qu'avec des corps plus durs, qui présentent de préférence des pointes ou des arêtes vives, et qui ont été de préférence mélangés avec les pièces à traiter avant leur introduction dans l'enveloppe 1. Ces corps plus durs peuvent être par

20 exemple en forme d'étoiles ou de pyramides. Les turbines 9 ou les tubes 10 soumettent les pièces en cours de traitement dans l'enveloppe 1, à un grenailage intense et continu ; l'air comprimé sortant des tubes 10 facilite, en outre, la séparation des bavures et des impuretés (grains de sable, d'oxydes, de

25 calamine...etc) ; ces débris, ainsi que la grenaille, ou les billes de verre équivalentes, sortent alors de la partie inférieure de l'enveloppe à travers les orifices 11, sont recueillis dans l'auge 12, et évacués par le transporteur 13, la grenaille étant éventuellement récupérée pour être réemployée lors de

30 nouveaux traitements. Les pièces traitées, présentant un fini superficiel très amélioré, sortent enfin de l'enveloppe 1 à son extrémité gauche, par l'ouverture de sortie 1b ; on peut alors en séparer les corps plus durs, par exemple en forme d'étoiles ou de pyramides, avec lesquels lesdites pièces ont été mélan-

35 gées préalablement à leur traitement, et récupérer ces corps plus durs, pour les réemployer éventuellement lors de nouveaux traitements.

Les dispositifs précédemment décrits, pour mettre en oeuvre les procédés de traitement de produits en vrac selon

la présente invention, sont susceptibles de nombreuses variantes, entrant toutes dans le cadre de l'invention. L'enveloppe rigide 1, de forme cylindrique, peut avoir une section droite non circulaire, par exemple elliptique. Comme le brassage de produits en vrac a seulement lieu dans la moitié inférieure de l'enveloppe 1, dans certains cas au moins, sa partie supérieure pourrait être, sinon complètement supprimée, au moins partiellement évidée, par exemple pour en réduire le poids ; cependant, une enveloppe complètement fermée est nécessaire lorsque des jets de grenaille et éventuellement d'air comprimé y sont envoyés. La forme et les dimensions de la paroi latérale de l'enveloppe 1 sont matières à option ; il importe seulement que sa partie inférieure, et plus particulièrement sa surface de traitement c - e - b, soient inclinées sur l'horizontale dans une première direction, perpendiculaire à l'axe A de l'enveloppe 1 si celle-ci est cylindrique ; il est aussi préférable que ladite surface de traitement soit concave vers le haut, de manière que la partie inférieure de ladite surface inclinée soit à peu près horizontale, et sa partie supérieure à peu près verticale, la pente de sa partie intermédiaire variant de préférence de façon continue ; ces conditions sont évidemment satisfaites avec des enveloppes cylindriques à section droite circulaire ou elliptique. Bien entendu, les procédés de traitement selon la présente invention et les dispositifs pour les mettre en oeuvre permettent aussi bien un traitement continu qu'un traitement discontinu des produits en vrac, selon que lesdits produits sont introduits de façon continue dans l'enveloppe, ou bien seulement de façon discontinue, jusqu'au remplissage complet de la partie inférieure de ladite enveloppe. Dans la forme de réalisation illustrée sur les figures 3 et 4, et précédemment décrite, les chicanes hélicoïdales 1a, et les dispositifs de récupération 12 et 13 sont matières à option. La progression des produits en vrac dans la seconde direction (F sur les figures 1 et 3) est facultative ; en son absence, c'est-à-dire si l'axe A de l'enveloppe 1 est parfaitement horizontal, et si la vibration V lui est exactement perpendiculaire, chaque grain de matière ou chaque pièce traité décrit un cycle fermé c - e - b - c (figures 2 et 4) dans un plan vertical, exactement perpendiculaire à l'axe A.

Le procédé de grenaillage selon la présente invention peut aussi être mis en oeuvre sur une surface de traitement de forme quelconque, par exemple prismatique, qui est soumise à des vibrations de direction appropriée.

- 5            Enfin, le procédé de grenaillage selon la présente invention est également applicable à des pièces en matière synthétique souple, par exemple en caoutchouc. Cette application nécessite cependant d'accroître la rigidité des pièces en cours de traitement en les maintenant
- 10    à une température basse, ou même très basse. Dans le cas du dispositif illustré sur les figures 3 et 4, ceci peut être réalisé par exemple en assurant un isolement thermique très efficace de la paroi externe de l'enveloppe 1 et en pulvérisant de l'azote liquide sur les pièces en cours de traitement (par un pulvé-
- 15    risateur analogue à 8 sur la figure 2).

## R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de brassage, en particulier pour le traitement superficiel de pièces moulées, forgées ou usinées, par grenailage, caractérisé en ce que l'on fait progresser  
5 les pièces à traiter sur une surface de traitement soumises à des vibrations de direction appropriée, et que l'on soumet lesdites pièces à des jets de grenaille au fur et à mesure de leur progression sur la surface de traitement.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé  
10 en ce que la surface de traitement est inclinée sur l'horizontale dans une première direction, et de préférence concave vers le haut, et que les vibrations auxquelles elle est soumise ont au moins une composante dans ladite première direction, de manière que les pièces s'élèvent le long de la surface inclinée,  
15 puis retombent vers sa partie inférieure et s'élèvent à nouveau, en décrivant des cycles fermés ou presque fermés.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface de traitement est concave vers le haut, par exemple en forme de portion de cylindre à génératrices horizon-  
20 tales, de manière que la partie inférieure de ladite surface inclinée soit à peu près horizontale, et sa partie supérieure à peu près verticale, la pente de sa partie intermédiaire variant de préférence de façon continue.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la surface de traitement  
25 est légèrement inclinée sur l'horizontale dans une seconde direction, de préférence perpendiculaire à la première direction, de manière que les pièces progressent lentement sur la surface de traitement dans ladite seconde direction, par exemple depuis une zone d'entrée jusqu'à une zone de sortie, tout  
30 en décrivant des cycles presque fermés dans la première direction.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les vibrations transmises  
35 aux pièces ont une composante de faible amplitude dans une seconde direction, de préférence perpendiculaire à la première direction, de manière que lesdites pièces progressent lentement sur la surface de traitement dans ladite seconde direction, par exemple depuis une zone d'entrée jusqu'à une zone de sortie,

tout en décrivant des cycles presque fermés dans la première direction.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les pièces à traiter sont  
5 mélangées, avant traitement, avec des corps plus durs et présentant de préférence des pointes ou des arêtes vives, ces corps étant séparés des pièces traitées, éventuellement pour être réemployées lors de nouveaux traitements.

7. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé  
10 selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte essentiellement une enveloppe rigide, qui est supportée élastiquement, et dont la partie inférieure présente au moins une surface de traitement inclinée sur l'horizontale dans une première direction, ainsi qu'un vibreur,  
15 accouplé à la partie inférieure de ladite enveloppe de manière à lui communiquer des vibrations ayant au moins une composante dans ladite première direction.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'enveloppe est en forme de cylindre à génératrices au moins approximativement horizontales, par exemple  
20 en forme de cylindre à section droite elliptique, circulaire ou polygonale.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les génératrices de l'enveloppe cylindrique  
25 sont légèrement inclinées sur l'horizontale, une entrée des pièces à traiter étant aménagée près de l'extrémité la plus haute de ladite enveloppe, et une sortie, près de son autre extrémité.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que des chicanes hélicoïdales  
30 sont fixées à l'intérieur de l'enveloppe, sur sa partie inférieure, pour guider les pièces traitées suivant des trajets sensiblement hélicoïdaux.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la sortie d'au moins une  
35 turbine de grenailage est reliée à la partie supérieure de l'enveloppe, de préférence de façon que les vibrations de cette dernière ne soient pas transmises à ladite turbine.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'au moins un jet d'air comprimé entraînant de la grenaille débouche à l'intérieur de l'enveloppe.

- 5 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que la partie inférieure de l'enveloppe comporte, de préférence sur toute sa surface, des orifices calibrés pour retenir dans l'enveloppe au moins les pièces en cours de traitement, des moyens connus étant prévus  
10 pour évacuer tous les corps qui sortent de l'enveloppe à travers lesdits orifices.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 13 pour le grenaillage de pièces en matière synthétique souple, caractérisé en ce qu'il comporte en outre  
15 des moyens pour isoler thermiquement l'enveloppe rigide par rapport à l'atmosphère, ainsi que des moyens pour maintenir les pièces en cours de traitement dans l'enveloppe, à une basse température, par exemple des moyens pour pulvériser de l'azote liquide dans ladite enveloppe.



Fig. 1

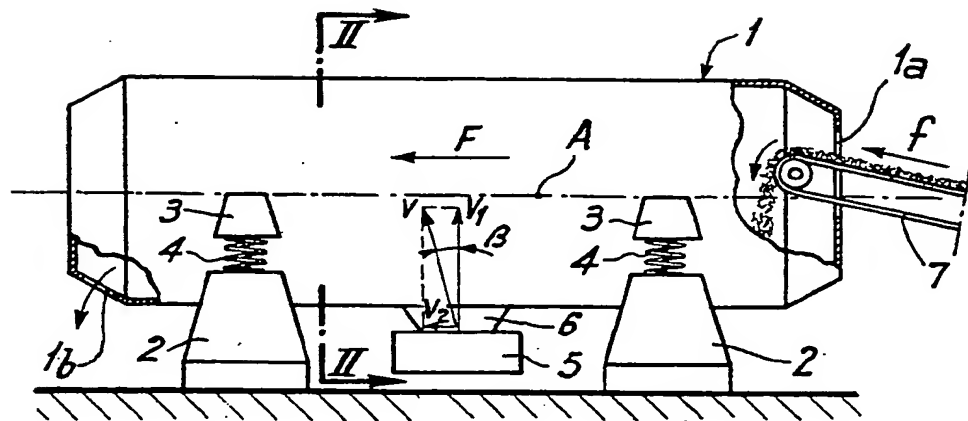
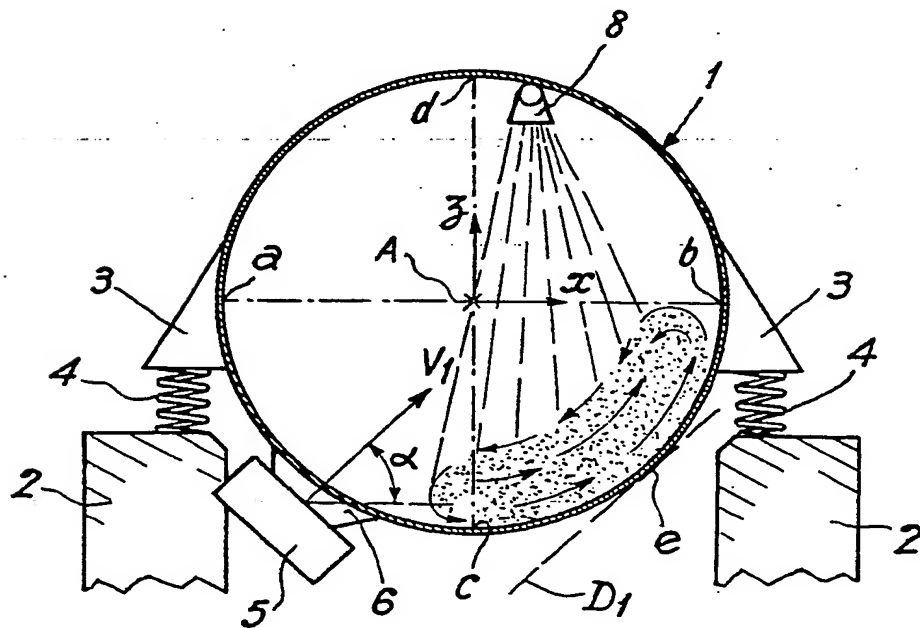
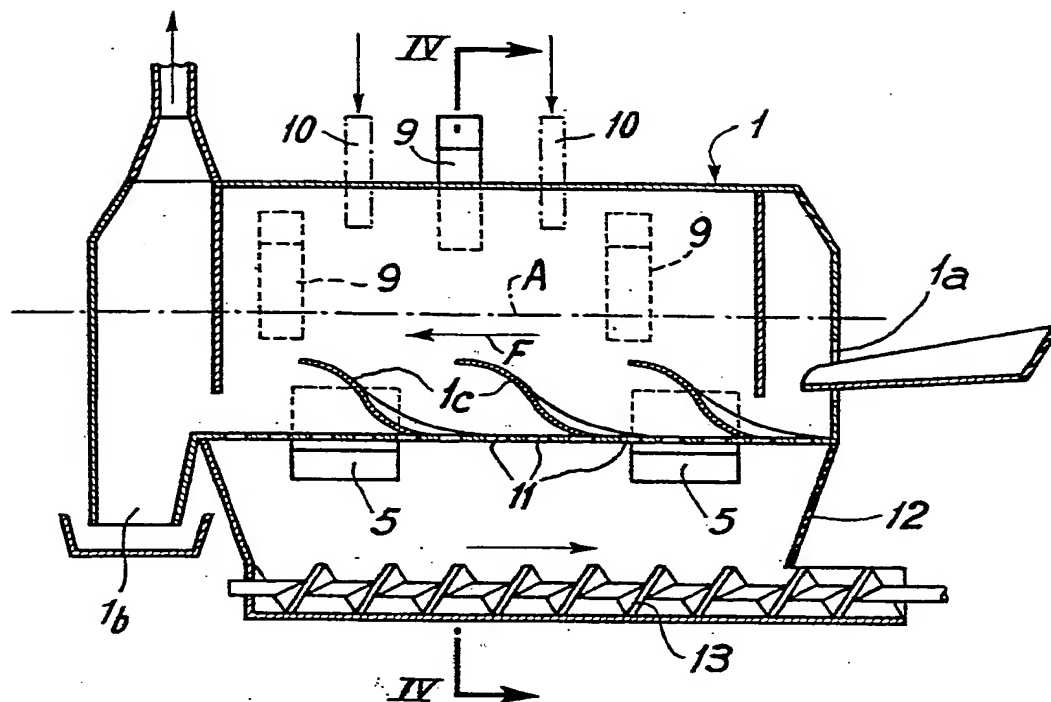


Fig. 2



*Fig.3*



*Fig.4*

